

## LÓGICA Y VOLATILIDAD DE LA MÁQUINA DIGITAL

*Fernando Sáez Vacas*

Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación



Un método habitual de formarse una idea del futuro de la tecnología es leer a un reducido grupo de personajes, tales como Gates o Negroponte. Estos también confunden sus deseos con la realidad, tienden a ver el mundo en colorines y yerran, pero tienen sobre nosotros la ventaja de que sus palabras son las palabras de un selecto y denso colectivo de superespecialistas a sus órdenes. En parte, ellos son los dueños del futuro, lo están diseñando, construyendo o comprando en sus laboratorios o empresas. Tienen poder.

Entre los técnicos de nuestro país tienen mala prensa tanto el libro de Gates, *Camino al futuro* (*The road ahead*), como el de Negroponte, *El mundo digital* (*Being digital*). Desde luego, no son libros técnicos, así que de nada sirve valorarlos como tales. Muchos opinan que lo que ellos cuentan son cuestiones muy generales (superficiales), por lo cual la paradoja de que luego todos repitan sus ideas —casi siempre deformadamente— constituye para mí un interesante fenómeno psicosocial.

Creo que quien quiera distinguir los ecos de las voces en este asunto de la era digital debería leer pau-

sadamente éstos y algunos otros —muy pocos— textos. El libro de Negroponte, aunque excesivamente entusiasta, es brillante en cuanto a desentrañar conceptualmente las funcionalidades de la tecnología digital y ahí están bastantes de las cosas importantes que había que decir al respecto. Pero es deficiente en el análisis de los problemas fronterizos entre lo digital y lo digitalizado y de las relaciones de la mente humana con la máquina digital, territorio en el que se están armando sutil y silenciosamente algunas de las bases de nuestro futuro como seres humanos en sociedades económicamente avanzadas.

Casi podría decirse que para escrutar este tipo de cuestiones algo más filosóficas constituye una ventaja no estar situado en los centros de poder que ocupan estos personajes y además no es ocioso el hacerlo, como veremos enseguida.

### DIGITALIZACIÓN

En el año 1983 publiqué en la revista *Mundo Electrónico* un estudio sistémico de las tecnologías de la

información, que con el paso del tiempo demostró ser bastante certero. En él sintetizaba tres líneas maestras de tendencia en la evolución de la tecnología emergente: la electronificación, la digitalización y la computarización.

Digitalizar consiste en convertir en digital algo que no lo es, una información, un dispositivo o una técnica. «Que toda información —escribía entonces— pueda transformarse en una secuencia adecuada de dos signos fundamentales iguala, por así decirlo, la imagen con el sonido, y con los números, los signos alfabéticos o cualquier señal física, con lo que se borran las diferencias entre un electrocardiograma, una fotografía obtenida por un satélite, la voz humana, el texto de una noticia periodística, el valor medio de un campo magnético, los ecos provocados por una serie de explosiones sobre yacimientos submarinos o los datos de nuestra cuenta corriente».

Así, toda información se transforma en datos y se trata (se computa, se transmite, se almacena) por máquinas digitales. Debe quedar claro que sólo es digital la información que se genera o trata en la máquina digital. Ya hemos visto en el párrafo anterior, por el contrario, que, para el ser humano, el mundo físico no es digital y tampoco lo es básicamente nuestro cerebro. El mundo físico, aunque es un gran vacío por el que sólo se mueven átomos y otras partículas menores, se nos aparece

más bien como un multimedia analógico. Es el cerebro humano quien integra las diversas fuentes sensoriales en un continuo coherente.

De lo dicho hasta aquí se desprende una distinción a tener en cuenta: hablar de «mundo digital» o de «sociedad digital» es como mínimo un abuso terminológico, que no sería grave si no fuera porque escamotea el discurso correcto, que es el de hablar de un mundo digitalizado, es decir, de un mundo predominantemente continuo, en proceso de ser intermediado (y sustituido) por la máquina digital. Con este enfoque, visualizaremos mejor el creciente papel que ésta adquiere como interfaz con el mundo que nos rodea, lo que nos lleva a preguntarnos cómo afecta a la forma o modelo con el que construimos nuestra lógica de ese mundo.

### LÓGICA DE LA MÁQUINA DIGITAL

Cuando decía que el mundo es predominantemente continuo, el adverbio «predominantemente» buscaba dejar una puerta abierta para argumentar que, de hecho, la realidad la percibimos compuesta tanto por entidades discretas (número) como por entidades continuas (espacio). En el territorio de las matemáticas, son número un grupo de ovejas o de sillas, y son espacio una distancia, la edad o una melodía. Para contar ovejas y manipular-

las en su mente, el hombre ha inventado la aritmética, y para razonar sobre el espacio ha ideado la geometría.

Dice Rucker en su libro *Mindtools* que el cerebro humano, para hacer frente a la dualidad número-espacio del mundo, ha evolucionado estructurándose en dos hemisferios. El hemisferio izquierdo se ocupa mayormente de procesos aritméticos y lógicos y del habla, que está formada por entidades discretas. Lo llaman el cerebro digital: nuestro método primario para contar es utilizando los dedos (las dos manos componen un dígito decimal). El cerebro analógico es el hemisferio derecho, sede de las actividades mentales que tienen que ver con el espacio, y en general con las entidades y señales de variación continua, como las imágenes.

Lo que está claro es que, aunque no sepamos cómo, el cerebro armoniza perfectamente el manejo simultáneo y cooperativo de los dos aspectos de la realidad. Para ayudarse en ello, el ser humano ha inventado herramientas mentales y creado, por ejemplo, otros dominios matemáticos, como el de la lógica. En un sentido general, la lógica es el dominio que conecta los dominios del número y del espacio. El álgebra forma parte del dominio de la lógica y expresa en forma de símbolos —dominio del número— un continuo de valores en el espacio. Verbigracia, la expresión algébrica llamada hipérbola. Otro ejemplo de lógica es la técnica de composición musical, que, por medio de un conjunto

discreto de símbolos, describe lo que al interpretarse instrumentalmente será una melodía.

También ha inventado tecnologías para amplificar por separado las funciones cerebrales en cada uno de esos dominios. Y en estos últimos cincuenta años ha creado la máquina digital, que ahora está vampirizando a todas las tecnologías de la información.

Por «máquina digital» designamos en este artículo a una categoría que agrupa a todos los dispositivos, sistemas y técnicas que tratan información digital. Dos ejemplos: la transmisión de datos y, de forma más general, las infopistas, son parte de la máquina digital. El computador Deep Blue, que almacena un millón de partidas de ajedrez magistrales, es otra parte.

El cambio trascendente con respecto a nuestra lógica natural radica en que para esta máquina todo es número y sólo número, y su lógica unificadora se basa en la velocidad y en la acumulación de datos. Potenciar esta lógica hasta el máximo es el único programa de futuro de la industria tecnológica: aumentar el ancho de banda de los circuitos, la capacidad de almacenamiento, la velocidad de conmutación, el poder de cálculo de los procesadores, la inteligencia de los algoritmos de compresión, etc. Para hacernos una idea de las necesidades, una película no comprimida de dos horas consume 160 gigabytes. Es un *espacio* digitalizado, esto es, convertido en número (en este caso, digital binario). El multi-

media futuro, plenamente digital, fuertemente interactivo, distribuido por las redes, representa la culminación de esta lógica.

Bill Gates ha dicho que las infopistas transformarán nuestra cultura tan poderosamente como la imprenta de Gutenberg transformó los tiempos medievales. Es posible, pero tenemos que prestar atención a las consecuencias profundas del cambio de lógica al que la tecnología nos obliga y no sólo a su potencialidad. Al digitalizar el mundo, la máquina digital se convierte en nuestra interfaz para percibirlo, conocerlo y controlarlo, deviene en nuestra intermediaria y en buena parte se adueña de nosotros. Virtualmente, la última etapa de este proceso es que la interfaz y su memoria se conviertan en «el mundo».

#### VOLATILIDAD DE LA MÁQUINA DIGITAL

Y, además, al ser muy volátil, la máquina digital nos plantea un problema. En efecto, la evolución tecnológica nos la quita rápidamente de las manos y nos la cambia

por otra, más moderna, más capaz y generalmente mejor, pero distinta, de forma que nuestra interfaz con el mundo, y por tanto nuestra relación con él, es inestable, altamente inestable. Incluso en los casos en que su lógica global se mantiene, su instrumentalización cambia.

El *stock* de chatarra crece sin parar. Sólo por citar algunos ejemplos, en nuestras casas y empresas se almacenan discos, disquetes y otras memorias de varias generaciones tecnológicas que son un cementerio de información y de datos, muertos por la simple razón de que han desaparecido o caído en desuso los instrumentos, sistemas o servicios con los que los habíamos creado o que los tornaban operativos. (Una porción del mundo, incluso de nuestro mundo personal, estaba en esos datos). Los navegadores para Internet cambian casi cada año. Y las especificaciones técnicas del *pecé* de 1998, editadas por Microsoft, Intel y Compaq, ya nos anuncian la muerte del CD-ROM, que será sustituido por el disco videodigital.

La innovación tecnológica es imparable. Conducirla conscientes de sus impactos sería nuestro tributo a la racionalidad.